

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-237030

(43)Date of publication of application : 23.08.2002

(51)Int.Cl.

G11B 5/84  
G03C 3/087  
G03C 15/00  
G11B 5/73  
// G03C 21/00

(21)Application number : 2001-035608

(71)Applicant : NIPPON SHEET GLASS CO LTD

(22)Date of filing : 13.02.2001

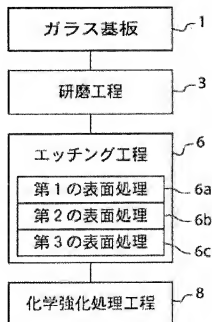
(72)Inventor : KURACHI JUNJI  
MITANI KAZUISHI  
SAITO YASUHIRO

## (54) SUBSTRATE FOR INFORMATION RECORDING MEDIUM AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To stably drive an information recording medium even when flying height is lowered more than conventional one for dealing with the trend toward the higher density in a data zone.

SOLUTION: In a polishing stage 2, a compressed layer and a non-compressed layer are formed on a glass substrate 1. In an etching stage 3, the glass substrate is subjected to etching treatment with a mixed solution where hydrofluoric acid, sulfuric acid and the like coexist (a first surface treatment 6a), then washed with alkali by using an alkaline solution containing potassium hydroxide or the like and having  $\geq 12$  pH (a second surface treatment 6b) and etched with a mixed solution where hydrofluoric acid and a fluoride, e.g. alkyl ammonium fluoride coexist (a third surface treatment 6c). In a chemical strengthening treatment stage 8, the glass substrate is chemically strengthened to form a disk substrate having  $\geq 350$  pieces/100  $\mu\text{m}^2$  protrusions having  $\geq 2$  nm height,  $\leq 10$  pieces/100  $\mu\text{m}^2$  protrusions having  $\geq 3$  nm height and protrusions having  $\leq 4$  nm maximum height.



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-237030

(P2002-237030A)

(43) 公開日 平成14年8月23日 (2002.8.23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テグコード <sup>*</sup> (参考)
G 1 1 B	5/84	G 1 1 B	5/84 Z 4 G 0 5 9
C 0 3 C	3/087	C 0 3 C	3/087 4 G 0 6 2
	15/00		15/00 B 5 D 0 0 6
G 1 1 B	5/73	G 1 1 B	5/73 5 D 1 1 2
// C 0 3 C	21/00	C 0 3 C	21/00 1 0 1
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-35608 (P2001-35608)

(22) 出願日 平成13年2月13日 (2001.2.13)

(71) 出願人 000004008

日本板硝子株式会社  
大阪府大阪市中央区北浜四丁目7番28号

(72) 発明者 倉知 淳史

大阪府大阪市中央区北浜4丁目7番28号  
日本板硝子株式会社内

(72) 発明者 三谷 一石

大阪府大阪市中央区北浜4丁目7番28号  
日本板硝子株式会社内

(74) 代理人 100081880

弁理士 渡部 敏彦

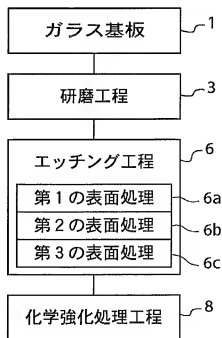
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 情報記録媒体用基板及びその製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 データゾーンの高密度化に対処すべくフライングハイトを従来よりもより一層低くした場合であっても安定的に駆動させるようにした。

【解決手段】 研磨工程2でガラス基板1上に圧縮層と非圧縮層を形成する。次いで、エッチング工程3では、フッ酸と硫酸等を共存させた混合溶液でエッチング処理を行った後(第1の表面処理6a)、水酸化カリウム等のpH12以上のアルカリ性溶液を使用してアルカリ洗浄を行い(第2の表面処理6b)、その後フッ酸とフッ化アルキルアンモニウム等のフッ化物塩とを共存させた混合溶液でエッチング処理を行い(第3の表面処理6c)、その後化学強化処理工程8で化学強化を行い、2nm以上の突起高さが350個/100μm<sup>2</sup>以上、3nm以上の突起高さが10個/100μm<sup>2</sup>以下、最大突起高さが4nm以下のディスク基板を製造する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 研磨剤を使用してガラス基板に精密研磨処理を施した後、エッチング処理を施して情報記録媒体用基板を製造する情報記録媒体用基板の製造方法において、

前記エッチング処理は、フッ酸を含む少なくとも二種以上の酸性溶液が共存した混合溶液を使用し行うことを特徴とする情報記録媒体用基板の製造方法。

【請求項 2】 前記エッチング処理は、前記混合溶液で第 1 の表面処理を行った後、アルカリ性溶液を使用して第 2 の表面処理を行うことを特徴とする請求項 1 記載の情報記録媒体用基板の製造方法。

【請求項 3】 前記混合溶液は、前記酸性溶液として硫酸、硝酸、塩酸、又はリン酸のうちの少なくとも一種以上を含むことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の情報記録媒体用基板の製造方法。

【請求項 4】 前記エッチング処理は、前記混合溶液で第 1 の表面処理を行った後、アルカリ性溶液を使用し第 2 の表面処理を行い、その後少なくともフッ酸を含む水溶液で第 3 の表面処理を行うことを特徴とする請求項 1乃至請求項 3 のいずれかに記載の情報記録媒体用基板の製造方法。

【請求項 5】 前記フッ酸を含む水溶液は、前記フッ酸とフッ化物とが共存した混合溶液であることを特徴とする請求項 4 記載の情報記録媒体用基板の製造方法。

【請求項 6】 前記フッ化物は、フッ化アルキルアンモニウムであることを特徴とする請求項 5 記載の情報記録媒体用基板の製造方法。

【請求項 7】 前記ガラス基板は、モル分率で、 $SiO_2: 63\% \sim 70\%$ 、 $Al_2O_3: 4\% \sim 11\%$ 、 $Li_2O: 5\% \sim 11\%$ 、 $Na_2O: 6\% \sim 14\%$ 、 $TiO_2: 0\% \sim 5\%$ 、 $ZrO_2: 0\% \sim 2.5\%$ 、 $MgO: 0\% \sim 6\%$ 、 $CaO: 1\% \sim 9\%$ 、 $SrO: 0\% \sim 3\%$ 、及び  $BaO: 0\% \sim 2\%$  (但し、 $MgO$ 、 $CaO$ 、 $SrO$ 、及び  $BaO$  は総計で  $2\% \sim 15\%$ ) であることを特徴とする請求項 1乃至請求項 6 のいずれかに記載の情報記録媒体用基板の製造方法。

【請求項 8】 ガラス基板の表面に多数の微小突起が形成された情報記録媒体用基板において、前記請求項 1乃至請求項 7 のいずれかに記載の製造方法により製造されたことを特徴とする情報記録媒体用基板。

【請求項 9】 前記微小突起の突起高さは、 $2\text{ nm}$  以上の突起高さが  $350\text{ 個}/100\text{ }\mu\text{ m}^2$  以上であって、 $3\text{ nm}$  以下の突起高さが  $10\text{ 個}/100\text{ }\mu\text{ m}^2$  以下であり、且つ前記突起高さの平均値からの最大突起高さが  $4\text{ nm}$  以下であることを特徴とする請求項 8 記載の情報記録媒体用基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は情報記録媒体用基板

及びその製造方法に関し、より詳しくはハードディスクドライブ (以下、「HDD」という) に代表される情報記録装置に使用される情報記録媒体用基板及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、情報技術の進展は目覚しく、情報を記憶するための各種情報記録装置の開発も盛んに行われているが、これら情報記録装置の主流を占めるものとしてハードディスクドライブ (以下、「HDD」という) がある。

【0003】 HDD は、ディスク基板に形成されたデータゾーン上に磁気ヘッドが滑走することによって情報の記録再生を行ない、その方式としては、CSS (Contact Start Stop) 方式やランロード方式が知られている。

【0004】 CSS 方式は、CSS ゾーンと呼称される数十 nm 程度の均一な微小凹凸を主としてディスク基板の内周又は外周に沿って設け、ディスク基板 (磁気ディスク) が回転している間は磁気ヘッドが基板のデータゾーン上を滑走し、ディスク基板が停止又は始動するときはディスク基板の CSS ゾーン上を滑走する。

【0005】 また、ランロード方式は、ディスク基板が回転している間は磁気ヘッドがディスク基板上を滑走し、ディスク基板が停止するときは磁気ヘッドを所定の格納位置に収納する。

【0006】 したがって、上記 CSS 方式又はランロード方式のいずれの駆動方式においても、ディスク基板が回転している間は、磁気ヘッドをディスク基板から僅かに浮かせ、磁気ヘッドから数十 nm の間隙 (以下、「フライングハイト」という) を維持した状態でディスク基板の表面上を滑走することとなる。そして、HDD においては、ディスク基板上を滑走している磁気ヘッドが該ディスク基板と接触した場合、磁気ヘッドに過大な抵抗が負荷されるのを回避する必要がある。このため、従来より、例えば平均粒径  $0.3\text{ }\mu\text{ m} \sim 3.0\text{ }\mu\text{ m}$  の遊離砥粒を含有した研磨剤を使用して精密研磨を行った後、ケイフッ酸でエッチング処理することにより、テクスチャと呼ばれる微小凹凸をディスク基板の表面に形成する技術が知られている (特開 2000-132829 号公報; 以下「第 1 の従来技術」という)。

【0007】 該第 1 の従来技術では、ディスク基板の表面をケイフッ酸でエッチング処理することにより、研磨剤により形成された研磨痕 (擦傷痕) が突起として残存し、ディスク基板の表面に微小凹凸 (テクスチャ) が形成される。しかも、ケイフッ酸はフッ酸やフッ化カルシウムを含むフッ酸水溶液に比べてエッチング速度が遅く、エッチング力が弱いため、表面粗さを高精度に制御することが可能になる。

【0008】 また、前記ケイフッ酸でエッチング処理を施す前に加熱処理を施すことにより、突起高さを低減さ

せた技術も提案されている（特開2000-348344号公報；以下、「第2の従来技術」という）。

【0009】該第2の従来技術では、ケイフッ酸で表面処理する前に加熱処理を施すことにより、遊離砥粒による研磨によってガラス基板表面に発生した残留歪みを緩和し、これにより突起高さや突起密度、及びこれらのばらつきを低減している。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年の情報記憶量の膨大化に伴い、小形で大きな記憶容量を有するHDDが要求されてきており、このためデータゾーンを高密度化する必要がある、斯かるデータゾーンの高密度化に対処すべく低フライングハイト化（例えば、10nm以下のフライングハイト）が要請されている。

【0011】一方、フライングハイトが低くなると磁気ヘッドと磁気ディスクとの間の空気層が狭くなり、このため磁気ヘッドの浮上安定性が低下する。

【0012】したがって、安定的な低フライングハイト化を実現するためには、ディスク基板上に付着している微小な異物を完全に除去して磁気ヘッドが前記異物と衝突するのを回避する必要があるのは勿論のこと、上記テクスチャの品質を向上させて磁気ヘッドの浮上安定性を向上させる必要があり、そのためには微小凹凸の突起高さを可能な限り低くすると共にその密度を高め、かつ前記突起高さのばらつきを抑制する必要がある。

【0013】しかしながら、上記第1の従来技術では、平均粒径が0.3 $\mu\text{m}$ ～3.0 $\mu\text{m}$ の研磨剤（遊離砥粒）を使用して精密研磨を行っても、ケイフッ酸のエッチング速度が遅いため、研磨処理後のエッチング処理で突起高さの大きな線状又は点状の異常突起が形成され、このため上述したような10nm以下のフライングハイトで磁気ディスクを駆動させた場合、磁気ヘッドが前記異常突起に衝突して所謂ヘッドクラッシュやサーマルアスペリティの発生する虞があるという問題点があった。

【0014】また、上記第2の従来技術では、微小凹凸の密度が低減されているため、磁気ヘッドが磁気ディスクに固着し易く、磁気ディスクの始動時に磁気ヘッドが磁気ディスクに粘着して磁気ディスクや磁気ヘッドの破損を招来する虞があるという問題点があった。

【0015】本発明はこのような事情に鑑みなされたものであって、データゾーンの高密度化に対処すべくフライングハイトを従来よりもより一層低くした場合であっても安定的に駆動させることのできる情報記録媒体用基板及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明者等の研究により、10nm以下の低フライングハイトで磁気ヘッドの高精度な浮上安定性を確保するためには、ディスク基板の表面に形成される微小突起の突起高さ、

2nm以上の突起高さ：350個/100 $\mu\text{m}^2$ 以上

3nm以上の突起高さ：10個/100 $\mu\text{m}^2$ 以下  
突起起高さの平均値からの最大高さ（以下、「最大突起高さ」という）Rp：4nm以下の3要件を充足する必要があることが判明した。

【0017】そこで、本発明者等は、上記3要件を充足するディスク基板を得るべき鋭意研究したところ、精密研磨後にフッ酸を含む少なくとも二種以上の酸性溶液が共存した混合溶液を使用してエッチング処理を行うことにより、上記3要件を充足することのできるディスク基板を製造することができるという知見を得た。

【0018】本発明はこのような知見に基づきなされたものであって、本発明に係る情報記録媒体用基板は、研磨剤を使用してガラス基板に精密研磨処理を施した後、エッチング処理を施して情報記録媒体用基板を製造する情報記録媒体用基板の製造方法において、前記エッチング処理は、フッ酸を含む少なくとも二種以上の酸性溶液が共存した混合溶液を使用して行うことを特徴としている。

【0019】ところで、上述した精密研磨処理では研磨剤により研磨痕が形成された圧縮層と研磨痕の形成されなかった非圧縮層がガラス基板上に形成されるが、上述した二種以上の酸性溶液を共存させた混合溶液でエッチング処理を行うと、ガラス基板を構成する成分の一部が酸性溶液に溶出し、前記非圧縮層の表面に多孔質変質層が形成される。そして、本発明者等の研究により前記変質層はアルカリ処理を行うことにより除去することができることが判明した。

【0020】そこで、本発明の情報記録媒体用基板の製造方法は、前記エッチング処理は、前記混合溶液で第1の表面処理を行った後、アルカリ性溶液を使用して第2の表面処理を行うことを特徴とするのも好ましい。

【0021】さらに、前記混合溶液は、前記酸性溶液として硫酸、硝酸、塩酸、又はリン酸のうち少なくとも一種以上を含むことを特徴とするのが好ましく、斯かるフッ酸と硫酸等の酸性溶液を共存させた混合溶液を使用してエッチング処理を行うことにより、上述した3要件を充足した情報記録媒体用基板を容易に製造することができる。

【0022】また、情報記録媒体用基板においては、一般に、耐衝撃性や耐振動性を向上させるために化学強化処理を施して表面圧縮応力を高めることが行われるが、本発明者等の実験結果により、斯かる化学強化処理を行なった場合は3nm以上の突起高さを有する微小突起が増加することが判明し、したがって化学強化処理前に突起高さが3nm以上の微小突起の個数を抑制する必要がある。

【0023】本発明者等は、斯かる観点から更に鋭意研究を進めたところ、上述した第1及び第2の表面処理を行った後、少なくともフッ酸を含む水溶液、特にフッ酸及びフッ化水塩が共存した混合溶液で表面処理を行うと

3 nm以上の突起高さの個数を10個以下に抑制しつつ、2 nm以上の突起高さの個数を増大させることができ、これにより突起高さの低い多数の微小突起を高密度で形成することができるという知見を得た。しかも、突起高さはフッ酸の濃度に比例して増加するため、上記第1及び第2の表面処理でフッ酸濃度を低くしたために2 nm以上の突起高さの個数が少ない場合であっても上記フッ酸を含む水溶液で再度表面処理を行なうことにより、2 nm～3 nmの突起高さを有する微小突起の個数を増大させることができるという知見も併せて得た。

【0024】そこで、本発明の情報記録媒体用基板の製造方法は、前記エッチング処理が、前記混合溶液で第1の表面処理を行った後、アルカリ性溶液を使用して第2の表面処理を行い、その後少なくともフッ酸を含む水溶液で第3の表面処理を行うことを特徴とし、さらに前記フッ酸を含む水溶液は、前記フッ酸とフッ化物塩とが共存した混合溶液であることを特徴としている。

【0025】そして、フッ化物塩としては、フッ化トリメチルアンモニウム等のフッ化アルキルアンモニウムを使用するのが特に好ましく、第1及び第2の表面処理で2 nm以上の突起高さの個数が350個/100  $\mu\text{m}^2$ 以上とならない場合であっても、前記フッ化アルキルアンモニウムを使用して第3の表面処理を行なった場合は3 nm以上の突起高さの個数を10個/100  $\mu\text{m}^2$ 以下に抑制しつつ2 nm以上の突起高さの個数を350個/100  $\mu\text{m}^2$ 以上に容易にすることができる。

【0026】また、上記情報記録媒体用基板の製造方法に使用されるガラス基板は、モル分率で、SiO<sub>2</sub>:63%～70%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:4%～11%、Li<sub>2</sub>O:5%～11%、Na<sub>2</sub>O:6%～14%、TiO<sub>2</sub>:0%～5%、ZrO<sub>2</sub>:0%～2.5%、MgO:0%～6%、CaO:1%～9%、SrO:0%～3%、及びBaO:0%～2% (但し、MgO、CaO、SrO、及びBaOは総計で2%～15%)であるのが好ましい。

【0027】また、本発明に係る情報記録媒体用基板は、ガラス基板の表面に多数の微小突起が形成された情報記録媒体用基板において、上記製造方法により製造されたことを特徴とし、さらに前記微小突起の突起高さは、2 nm以上の突起高さが350個/100  $\mu\text{m}^2$ 以上であって、3 nm以下の突起高さが10個/100  $\mu\text{m}^2$ 以下であり、且つ前記突起高さの平均値からの最大突起高さが4 nm以下であることを特徴としている。

【0028】すなわち、上記製造方法により製造された情報記録媒体用基板は、上記3要件を充足し、10 nm以下の低フライングハイトで駆動させてもヘッドクラッシュやサーマルアスぺリティ等が生じることもなく、良好な浮上安定性を維持することができる。

【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について詳説する。

【0030】図1は本発明の製造方法により製造された情報記録媒体用基板としてのディスク基板の要部断面図であって、該ディスク基板は、

2 nm以上の突起高さが350個/100  $\mu\text{m}^2$ 以上3 nm以上の突起高さが10個/100  $\mu\text{m}^2$ 以下突起高さの平均値からの最大高さである最大突起高さRが4 nm以下の3要件を充足するように、ガラス基板1の表面に多数の微小突起2が形成されている。

【0031】すなわち、HDDの分野においては、今日のデータゾーンの高密度化に対処すべく磁気ヘッド及び磁気ディスク間のフライングハイトを10 nm以下にすることが要請されており、そのためには10 nm以下のフライングハイトで駆動させた場合であっても浮上安定性を確保する必要がある。

【0032】また、磁気ヘッドと磁気ディスクとが接触して始動時に障害が生じないようにする必要もあり、そのためにはガラス基板1の表面に多数の微小突起2を形成する必要がある。

【0033】すなわち、フライングハイトが10 nm以下の場合であっても磁気ディスクを安定的に駆動させるためには、低く均質な突起高さを有する多数の微小突起2を形成する必要がある。そのためには上記3要件を充足させることが重要であり、

【0034】次に、上記ディスク基板の製造方法を説明する。

【0035】図2は上記ディスク基板の製造方法を示す製造工程図である。

【0036】本実施の形態では、ガラス基板1として、SiO<sub>2</sub>:63mol%～70mol%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:4mol%～11mol%、Li<sub>2</sub>O:5mol%～11mol%、Na<sub>2</sub>O:6mol%～14mol%、K<sub>2</sub>O:0mol%～2mol%、TiO<sub>2</sub>:0mol%～5mol%、ZrO<sub>2</sub>:0mol%～2.5mol%、MgO:0mol%～6mol%、CaO:1mol%～9mol%、SrO:0mol%～3mol%、BaO:0mol%～2mol% (但し、MgO、CaO、SrO及びBaOの総計は2mol%～15mol%) からの化学組成を有するアルミノシリケート系ガラスを使用している。

【0037】以下、上記組成範囲の設定理由について述べる。

【0038】SiO<sub>2</sub>はガラスを構成する主成分であるが、その含有率が63%未満になるとガラスの耐久性が悪化する一方、その含有率が70mol%を超えると粘度が上がり過ぎて溶融が困難になる。そのため、本実施の形態では、SiO<sub>2</sub>の含有率を63mol%～70mol%に設定した。

【0039】Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>は化学強化処理時におけるイオン交換速度を高め、ガラスの耐久性を向上させる成分であり、また、酸性水溶液に対して溶出し易く、したがって酸性水溶液に対してエッチングを促進する成分である。

しかし、その含有率が4mol%未満になると所期の効果を発揮することができず、一方その含有率が1mol%を超えるのと粘度が上がり過ぎて耐失透性が低下し、溶融が困難になる。このため、本実施の形態では、 $Al_2O_3$ の含有率が4mol%～11mol%に設定した。

【0040】 $Li_2O$ はアルカリ金属酸化物であり、化学強化処理時には大きなイオン半径を有するアルカリ金属イオンとイオン交換されると共に、ガラス溶解時の溶解性を高める成分であり、さらに酸性水溶液に対して溶出し易く、したがって酸性水溶液に対してエッチングを促進する成分である。しかし、その含有率が5mol%未満の場合は、イオン交換後の表面圧縮応力が不足し、しかも粘度が上がって溶融が困難になる。一方、その含有率が11mol%を超えるると化学的耐久性が悪化する。このため、本実施の形態では、 $Li_2O$ の含有率が5mol%～11mol%に設定した。

【0041】 $Na_2O$ も $Li_2O$ と同様、アルカリ金属酸化物であり、化学強化処理時には大きなイオン半径を有するアルカリ金属イオンとイオン交換されると共に、ガラス溶解時の溶解性を高め、また酸性水溶液に対して溶出し易く、したがって酸性水溶液に対してエッチングを促進する成分である。しかし、その含有率が6mol%未満の場合は、イオン交換後の表面圧縮応力が不足し、しかも粘度が上がって溶融が困難になり、またその含有率が14mol%を超えるると化学的耐久性が悪化する。そこで、本実施の形態では $Na_2O$ の含有率を6mol%～14mol%に設定した。

【0042】 $K_2O$ もアルカリ金属酸化物であり、ガラス溶解時の溶解性を高め、酸性水溶液に対して溶出を促進する成分であり、酸性水溶液に対してエッチングを促進する成分であるが、その含有率が2mol%を超えると化学的耐久性が悪化する。このため、本実施の形態では $K_2O$ の含有率を0mol%～2mol%に設定した。

【0043】 $TiO_2$ はガラスの化学的耐久性を向上させる成分であるが、その含有率が5mol%を超えるとガラスの液相温度が上昇し、耐失透性が悪化する。このため、本実施の形態では $TiO_2$ の含有率を0mol%～5mol%に設定した。

【0044】 $ZrO_2$ はガラスの化学的耐久性を向上させる成分であるが、その含有率が2.5mol%を超えるとガラス溶解時に微細な結晶として析出する虞がある。このため、本実施の形態では $ZrO_2$ の含有率を0mol%～2.5mol%に設定した。

【0045】 $MgO$ はアルカリ土類金属酸化物であり、ガラスの溶解性を高め、また酸性水溶液に対してエッチングを促進する。しかし、その含有率が6mol%を超えるとガラスの液相温度が上昇し、耐失透性が悪化するため、本実施の形態では $MgO$ の含有率を0mol%～6mol%に設定した。

【0046】 $CaO$ も $MgO$ と同様、アルカリ土類金属

酸化物であり、ガラスの溶解性を高め、また酸性水溶液に対してエッチングを促進する。そして、所期の作用・効果を発揮するために少なくとも1mol%以上含有させる必要があり、また、その含有率が9mol%を超えるとガラスの液相温度が上昇し、耐失透性が悪化する。このため本実施の形態では $CaO$ の含有率を1mol%～9mol%に設定した。

【0047】 $SiO_2$ 及び $BaO$ も、 $CaO$ や $MgO$ と同様、アルカリ土類金属酸化物であって、ガラスの溶解性を高める成分であり、酸性水溶液に対してエッチングを促進する。しかし、 $SiO_2$ の含有率が3mol%、 $BaO$ の含有率が2mol%を夫々超えるとガラス基板の比重が重くなりすぎて好ましくなく、このため、本実施の形態では $SiO_2$ の含有率を0mol%～3mol%、 $BaO$ の含有率を0mol%～2mol%に夫々設定した。

【0048】そして、本実施の形態では、上述したアルカリ土類金属酸化物、すなわち $MgO$ 、 $CaO$ 、 $MgO$ 、 $SiO_2$ 及び $BaO$ の含有率は、総計で2mol%～15mol%とされている。

【0049】すなわち、これらアルカリ土類金属酸化物の総計が2mol%未満の場合は酸性溶液に対してエッチングを促進するという所期の作用・効果を発揮することができず、一方前記総計が15mol%を超えた場合は耐失透性が悪化したり比重が重くなりすぎ、ディスク基板として好ましくない。そこで、本実施の形態では、前記アルカリ土類金属酸化物の含有率を、総計で2mol%～15mol%に設定した。

【0050】次に、前記ガラス基板1に粗研削を施して略所定寸法に仕上げた後、研磨工程3に進む。そして研磨工程3では、遊離砥粒を研磨液に分散させた研磨剤を使用してガラス基板1の表面を精密研磨する。

【0051】該研磨工程3では、精密研削により遊離砥粒がガラス基板1上に負荷されて研磨度が形成され、その結果、図3に示すように、ガラス基板1は研磨度によって圧縮歪みの生じた圧縮層4と研磨痕の形成されない非圧縮層5とが混在する。そして、本実施の形態では、圧縮層4の圧縮深さDが5nm～15nmとなるように遊離砥粒により精密研磨されている。

【0052】すなわち、圧縮層4の圧縮深さDを5nm未満とすると、後述するエッチング処理で形成される微小突起の突起高さが低くなり過ぎてテクスチャ形成に支障を来す。一方、圧縮深さDが15nmを超えると圧縮層が離散的とはならず砥粒の擦過痕に沿った連続状となり、後述するエッチング処理を行なった場合、山脈状になってしまう。

【0053】そこで、本実施の形態では、圧縮層4の圧縮深さDが5nm～15nmとなるように遊離砥粒で精密研磨を行う。

【0054】尚、遊離砥粒の種類は特に限定されないが、情報記録媒体用基板に要求される優れた表面平滑性

を得るためには酸化セリウム ( $\text{CeO}_2$ )、マンガ酸化物、ジルコニア酸化物、チタニア酸化物、 $\text{SiO}_2$ 、ダイヤモンド砥粒を使用するのが好ましい。

【0055】また、遊離砥粒の粒径も、特に限定されるものではないが、優れた表面平滑性と研磨速度を得るためには、粒径0.01  $\mu\text{m}$ ～3  $\mu\text{m}$ 程度の遊離砥粒を使用するのが好ましい。

【0056】また、研磨方法も特に限定されないが、人工皮革からなるスードタイプの研磨パッドを上定盤及び下定盤に貼り付けた両面研磨機を使用すれば、低コストで両面を精密研磨することができる。

【0057】次に、エッチング工程6に進み、第1～第3の表面処理6a～6cを行う。

【0058】まず、第1の表面処理6aでは、圧縮層4の形成されたガラス基板1をフッ酸を含む少なくとも二種の酸性溶液が共存した混合溶液でエッチング処理する。

【0059】すなわち、高密度化された圧縮層4では緻密化した $\text{SiO}_2$ がその他の成分の溶出を妨げるため、溶解性が小さくなってエッチングされ難くなる。つまり、図4に示すように、圧縮層4及び非圧縮層5は共にエッチングされるが、圧縮層4は非圧縮層5に比べてエッチング速度が遅いため、ガラス基板1の表面には微小突起2が形成される(図中、仮想線はエッチング処理前のガラス基板1の表面を示している)。

【0060】そして、フッ酸のみでエッチング処理を行った場合、突起高さHはフッ酸濃度按比例し、フッ酸の濃度を低くしたときは突起高さHが3 nmを超える微小突起2の個数を10個/100  $\mu\text{m}^2$ 以下に抑制することができるが、2 nmを超える微小突起2の個数も350個/100  $\mu\text{m}^2$ 以下となり、上記要件を充足しなくなる。一方、フッ酸の濃度を高くしたときは突起高さHが2 nmを超える微小突起2の個数は増加するが、3 nm以上の突起高さHを有する微小突起2の個数も10個/100  $\mu\text{m}^2$ を超え、しかも最大突起高さR pも大きくなるため、上記要件を充足しなくなる。

【0061】ところが、エッチング力に優れたフッ酸に加え、エッチング液自体がフッ酸を有する水素イオン濃度より大きな水素イオン濃度を有する酸性溶液(以下、「第1の混合溶液」という)を使用してエッチング処理を行った場合は、圧縮層4と非圧縮層5とでエッチング速度の差異を拡大させることができる。したがって、フッ酸と硫酸等の酸性溶液とが共存した第1の混合液を使用してエッチング処理を施した場合は、僅かなエッチング時間で上記3要件を充足した微小突起2を容易に形成することができる。

【0062】すなわち、圧縮層4と非圧縮層5とでエッチング速度の差異が拡大するため、圧縮層5では難エッチングの圧縮層4に比べエッチングが速やかに行われ、その結果、突起高さHが3 nmを超える微小突起2

の生成は抑制される一方で、突起高さHが2 nm以上の微小突起2の生成を増大させることができ、これにより上記3要件を充足するディスク基板を作製することができる。

【0063】そして、第1の表面処理6aでは、エッチング深さLが2 nm～15 nmとなるようにエッチング処理を行う。

【0064】すなわち、一般に突起高さHは、圧縮層4の圧縮深さDや圧縮密度に依存し、圧縮層4の圧縮深さDが浅い場合や圧縮密度が小さい場合は低く形成されるが、エッチング深さLが圧縮深さDより小さくなるようにエッチング量を制御すると、突起高さHは圧縮深さDと無関係になり、突起高さHはエッチング量を依存した均質な高さになるため、突起高さHをエッチング量で制御するのが望ましい。

【0065】しかるに、本実施の形態では圧縮層4の最大圧縮深さDが15 nmであるため、エッチング深さLが15 nmを超えると突起高さHをエッチング量で制御することができなくなり、均一な突起高さHを得ることができなくなる。一方、エッチング深さLが2 nm未満の場合は所望の微小突起2が形成されず、テクスチャを形成するのに支障を来す。

【0066】そこで、本実施の形態では、エッチング深さLが2 nm～15 nmとなるようにエッチング処理を行う。

【0067】尚、第1の混合溶液ではフッ酸と共存する酸性溶液は特に限定されないが、所望のエッチング作用を呈するためには、水素イオン濃度pHが4以下であることが好ましく、具体的には、硫酸、硝酸、塩酸、りん酸の中から選択された一種又は二種以上を使用することができる。

【0068】次に、第2の表面処理6bではアルカリ性溶液を使用してアルカリ洗浄を行う。すなわち、上述したように非圧縮層5は $\text{SiO}_2$ 成分以外の成分を選択的にエッチングするが、その結果、 $\text{SiO}_2$ に富んだ成分が溶出し、非圧縮層5の表面には多孔質な変質層(不図示)が形成される。

【0069】そこで、上記第1の表面処理6aでは、アルカリ性溶液でアルカリ洗浄を行い変質層を除去し、表層面を硬化する。

【0070】アルカリ性水溶液の種類は特に限定されないが、変質層を短時間で効率良く完全に除去するためには水素イオン濃度pHが12以上であるのが好ましく、具体的には水酸化バリウム、水酸化ナトリウム等を使用することができる。

【0071】次に、このようにして混合溶液及びアルカリ性水溶液で表面処理されたガラス基板1を乾燥した後、第3の表面処理6cを行う。

【0072】すなわち、第1及び第2の表面処理6a、6bにおけるエッチング処理ではガラス基板1上に圧縮

層4が残存しているため、第3の表面処理6cでフッ酸を含む水溶液を使用して圧縮層4を更にエッチングする。

【0073】つまり、後述する化学強化処理等のように加熱処理を行った場合は圧縮層4が熱により緩和されて膨張するため、突起高さHにばらつきが生じ、その結果、3nm以上の突起高さHを有する微小突起2の個数が増大して上記要件を充足しなくなる。

【0074】そこで、フッ酸よりも水素イオン濃度pHの高い水溶液（以下、「第2の混合溶液」という）を調製し、該第2の混合溶液を使用して圧縮層4を更にエッチングし、これにより化学強化処理等の加熱処理が行われた場合であっても3nm以上の突起高さHを有する微小突起2の個数が増大するのを防止している。

【0075】しかも、このように第2の混合溶液で第3の表面処理を行うことにより、第1及び第2の表面処理で2nm以上の突起高さの少ない微小突起が形成された場合であっても3nm以上の突起高さHを有する微小突起2の個数を抑制しつつ、2nm以上の突起高さの個数のみを増大させることができる。

【0076】第2の混合溶液の調製方法としては、例えば、相対的に濃度の高いフッ酸と相対的に濃度の低いアルカリ性水溶液とを混合することにより、フッ酸の一部とアルカリ性水溶液とを反応させてフッ化物塩を生成し、該フッ化物塩とフッ酸とを共存させる方法や、フッ化物塩をフッ酸と直接的に共存させる方法があり、前者に使用されるアルカリ性水溶液としては、ガラス基板1から溶出した成分と難溶性塩をazeotropic分離し、高純度の高純度アミンの水酸化物が好ましく、具体的には水酸化テトラメチルアンモニウム（以下、「TMAH」という）や水酸化トリメチルアンモニウム等を使用することができ、また後者のフッ化物塩としてはフッ化アンモニウム等を使用することができる。

【0077】尚、第1〜第3の表面処理6a〜6cにおける処理時間や処理温度は、特に限定されず、薬液の濃度やガラス基板1のエッチング速度に応じて適宜決定されるが、製造コスト等を考慮すると、洗浄時間は1分〜20分、洗浄温度は70℃以下に設定するのが好ましい。

【0078】処理方法としては、本実施の形態ではガラス基板1を第1の混合溶液やアルカリ性溶液に浸漬して行う。この場合、ガラス基板1に超音波を印加しながら洗浄を行って良い。また、斯かる超音波の印加は一定周波数で行ってもよく、異なる複数の周波数を同時に印加したり、或いは周波数を経時的に変化させてもよい。また、超音波の出力も特に限定されないが、一般的には低周波数であって出力が高い程、ガラス基板1に与えるダメージも強くなるため、斯かる点を考慮して決定するのが好ましい。

【0079】尚、処理方法としては、上述の浸漬方式の

他、シャワー方式、噴射方式等を使用してもよく、その際、スポンジ等をガラス基板1に接触させて擦るようにするのが好ましい。

【0080】次に、このように第1から第3の表面処理6a〜6eが施されたガラス突起を乾燥させた後、化学強化処理工程に進む。

【0081】尚、乾燥方法も特に限定されるものではなく、イソプロピルアルコール(IPA)蒸気中にガラス基板1を浸漬するIPA蒸気乾燥法や、ガラス基板1を高速度回転させて洗浄水を除去するスピン乾燥法等を使用することができる。

【0082】そして、化学強化処理工程8では、所定温度に調整された溶融塩、例えば硝酸カリウム(KNO<sub>3</sub>)と硝酸ナトリウム(NaNO<sub>3</sub>)の混合溶液からなる溶融塩にガラス基板を所定時間浸漬し、ガラス基板の化学成分中のLi<sup>+</sup>やNa<sup>+</sup>をイオン半径の大きいK<sup>+</sup>にイオン交換する化学強化処理を実行する。そして、このような化学強化処理を行うことにより表面圧縮力が高められ、これにより磁気ディスクを高速度回転させても破損するのを防止することができる。

【0083】このようにして化学強化処理が行われた場合であっても上記3要件を充足するガラス基板が製造され、これにより10nm以下の低フライングハイトで磁気ディスクを駆動させてもヘッドクラッシュやサーマルアスペリティが生じることなく、磁気ヘッドの浮上安定性を損なうことのない磁気ディスクを得ることができる。また、本ディスク基板は微小突起2が多数形成されているので、磁気ヘッドが磁気ディスクに固着して再始動時に両者が剝着して破損することなく、過渡時においても円滑な駆動を確保することができる。

【0084】

【実施例】次に、本発明の実施例を具体的に説明する。

【0085】本発明者等は、SiO<sub>2</sub>:6.7mol%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:1.0mol%、Li<sub>2</sub>O:7.5mol%、Na<sub>2</sub>O:8.5mol%、MgO:3.0mol%、CaO:4.0mol%の化学組成を有するアルミノシリケートガラスに対し、ダイヤモンド砥石を使用して研削加工を施し、外径65mm、内径20mm、板厚0.6mmのドーナツ状ガラス基板を製作した。

【0086】次いで、CeO<sub>2</sub>砥粒が研磨液に分散された研磨剤(CeO<sub>2</sub>砥粒の粒径1.2μm)と人工皮革製のスエードタイプの研磨パッドを使用して前記ガラス基板を研磨し、その後、純水でシャワー洗浄し、ガラス基板の表面に付着した研磨剤の粗粒落しを行った（精密研磨）。

【0087】次に、このようにして精密研磨が施されたガラス基板に対し、下記第1〜第3の実施例に示するような表面処理を行い、その表面性状を評価した。

【0088】（第1の実施例）

（実施例1）温度50℃に保持した0.011wt%の



フッ酸 (HF) と 0.5 wt % の硫酸 ( $H_2SO_4$ ) とを含む第 1 の混合溶液を調整し、周波数 48 KHz、出力 1 W/cm<sup>2</sup> の超音波を照射しながら前記ガラス基板を 2.5 分間前記混合溶液に浸漬し、その後ガラス基板を純水浴中に浸漬して十分に洗浄した (第 1 の表面処理)。次いで、前記ガラス基板を水素イオン濃度 pH が 12 の水酸化カリウム (KOH) 水溶液中に 2.5 分間浸漬し、その後ガラス基板を純水浴中に浸漬して洗浄する操作を 3 回繰り返し、その後 1 PA 蒸気中で 1 分間乾燥させ (第 2 の表面処理)、ガラス基板に多数の微小突起が形成された実施例 1 の試験片を作製した。

【0089】 (実施例 2) 温度 50℃ に保持した 0.010 wt % のフッ酸 (HF) と 0.5 wt % の硫酸 ( $H_2SO_4$ ) とを含む第 1 の混合溶液を調整し、該第 1 の混合溶液を使用し、上記実施例 1 と同様の方法・手順で第 1 及び第 2 の表面処理を行い、実施例 2 の試験片を作製した。

【0090】 (実施例 3) 温度 50℃ に保持した 0.012 wt % のフッ酸 (HF) と 0.5 wt % の硫酸 ( $H_2SO_4$ ) とを含む第 1 の混合溶液を調整し、該第 1 の混合溶液を使用し、上記実施例 1 と同様の方法・手順で第 1 及び第 2 の表面処理を行い、実施例 3 の試験片を作製した。

【0091】 (比較例 1) 温度 50℃ に保持した 0.003 wt % のフッ酸 (HF) を使用し、周波数 48 KHz、出力 1 W/cm<sup>2</sup> の超音波を照射しながら前記ガラス\*

\* 基板を 2.5 分間前記フッ酸に浸漬し、その後該ガラス基板を純水浴中に浸漬して十分に洗浄した。次いで、上記実施例 1 と同様の方法・手順で第 2 の表面処理を行い、比較例 1 の試験片を作製した。

【0092】 (比較例 2) 温度 50℃ に保持した 0.010 wt % のフッ酸 (HF) を使用し、上記比較例 1 と同様の方法・手順で表面処理を行い、比較例 2 の試験片を作製した。

【0093】 (比較例 3) 温度 50℃ に保持した 0.015 wt % のフッ酸 (HF) を使用し、上記比較例 1 と同様の方法・手順で表面処理を行い、比較例 3 の試験片を作製した。

【0094】 次に、これら実施例 1～3、及び比較例 1～3 の試験片について表面粗さ  $R_a$  (nm)、最大突起高さ  $R_p$  (nm)、2 nm 以上の突起高さの個数 (個/100  $\mu m^2$ )、3 nm 以上の突起高さの個数 (個/100  $\mu m^2$ ) を原子間力顕微鏡 (AFM) で測定し、ガラス基板の表面状態、すなわちテクスチャの形成状態を評価した。尚、原子間力顕微鏡は、デジタルインストルメンツ社製のナノスコープ IIIa を使用し、タッピングモードで測定した。

【0095】 表 1 は上記各試験片の表面性状を示している。

【0096】

【表 1】

	成分	混 液		アルカリ性溶液	エッチング 深さ (nm)	表面性状		
		HF 濃度 (wt%)	他成分濃度 (wt%)			表面粗さ $R_a$ (nm)	最大突起 高さ $R_p$ (nm)	2nm 以上の突起 個数 (個/100 $\mu m^2$ )
実 施 例	1 HF+ $H_2SO_4$	0.011	0.5	KOH	7	0.56	3.0	360
	2 HF+ $H_2SO_4$	0.010	0.5	KOH	7	0.56	3.0	410
	3 HF+ $H_2SO_4$	0.012	0.5	KOH	7	0.56	3.0	410
比 較 例	1 HF	0.003	—	KOH	7	0.56	3.0	40
	2 HF	0.010	—	KOH	7	0.55	3.2	200
	3 HF	0.015	—	KOH	7	0.65	5.0	350

【0097】 尚、エッチング深さ  $L$  は、精密研磨されたガラス基板の一部を市販のマスキング剤で被覆し、アルカリ性溶液による第 2 の表面処理が終了した時点で前記マスキング剤をガラス基板の表面から剥離させ、ガラス基板のマスキング部位の表面と微小突起の底部との差異を測定して算出した。

【0098】 この表 1 から明らかなように、比較例 1～3 はフッ酸以外の他の酸性溶液を共存させることなくエッチング処理しているため、2 nm 以上の突起個数が多い場合は 3 nm 以上の突起個数も多くなり、2 nm 以上の突起個数が少ない場合は 3 nm 以上の突起個数も少なくなっている。

【0099】 すなわち、フッ酸のみを使用してエッチング処理を行った場合は、微小突起の突起高さがフッ酸濃度に依存するため、比較例 1 又は 2 のようにフッ酸濃度が 0.010 wt % 以下の場合は 3 nm 以上の突起個数は抑制することができるが、2 nm 以上の突起個数も少

なくなり、上記要件を充足することができない。また、比較例 3 のようにフッ酸濃度を 0.015 wt % と増加させた場合は 2 nm 以上の突起個数は増加するが、3 nm 以上の突起個数も増加し、しかもこの場合は最大突起高さ  $R_p$  も 5.0 nm となって 4.0 nm を超えてしまい、上記要件を充足することができない。

【0100】 これに対し実施例 1～3 は、フッ酸と硫酸とを共存させて水素イオンを増加させた第 1 の混合溶液を使用してエッチング処理を行っているため、上記 3 要件を充足することのできるディスク基板を得ることができることが判る。

【0101】 (第 2 の実施例)

(実施例 4) 温度 50℃ に保持した 0.003 wt % のフッ酸 (HF) と 0.5 wt % の硫酸 ( $H_2SO_4$ ) とを含む第 1 の混合溶液を調整した後、該第 1 の混合溶液を使用して上記実施例 1 と同様の方法・手順で第 1 及び第 2 の表面処理を行った。次いで、温度 50℃ に保持した

0.025wt%のフッ酸(HF)と0.005wt%のTMAHとを含む第2の混合溶液を調製し、該第2の混合溶液中にガラス基板を2.5分間浸漬し、その後ガラス基板を純水浴中に浸漬して洗浄する操作を3回繰り返す、その後1PA蒸気中で1分間乾燥させ(第3の表面処理)、実施例4の試験片を作製した。

【0102】(実施例5) 温度50℃に保持した0.003wt%のフッ酸(HF)と0.5wt%の硝酸(HNO<sub>3</sub>)とを含む第1の混合溶液を調製した後、該第1の混合溶液を使用して上記実施例1と同様の方法・手順で第1及び第2の表面処理を施した。次いで、実施例4と同様の方法・手順で第3の表面処理を施し、実施例5の試験片を作製した。

【0103】(実施例6) 温度50℃に保持した0.003wt%のフッ酸(HF)と0.5wt%の塩酸(HCl)とを含む第1の混合溶液を調製した後、該第1の混合溶液を使用し、上記実施例1と同様の方法・手順で第1及び第2の表面処理を施した。次いで、実施例4と同様の方法・手順で第3の表面処理を施し、実施例6の試験片を作製した。

【0104】(実施例7) 温度50℃に保持した0.003wt%のフッ酸(HF)と0.5wt%のリン酸(H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>)とを含む第1の混合溶液を調製した後、該第1の混合溶液を使用し、上記実施例1と同様の方法・手順で第1及び第2の表面処理を施した。次いで、実施例4と同様の方法・手順で第3の表面処理を施し、実施例7の試験片を作製した。

\*例4と同様の方法・手順で第3の表面処理を施し、実施例7の試験片を作製した。

【0105】(実施例8) 温度50℃に保持した0.005wt%のフッ酸(HF)と0.5wt%の硫酸(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)とを含む第1の混合溶液を調製した後、該第1の混合溶液を使用し、上記実施例1と同様の方法・手順で第1及び第2の表面処理を施した。次いで、温度50℃に保持した0.010wt%のフッ酸(HF)と0.040wt%のフッ化アンモニウム(NH<sub>4</sub>F)とを含む第2の混合溶液を調製し、実施例4と同様の方法・手順で第3の表面処理を施し、実施例8の試験片を作製した。

【0106】(実施例9) 実施例4と同様の方法・手順で第1及び第2の表面処理を施した後、0.003wt%のフッ酸(HF)を使用し、実施例4と同様の方法・手順で第3の表面処理を施し、実施例9の試験片を作製した。

【0107】次に、本発明者等は、実施例4～9について、第1の実施例と同様の方法・手順で第2の表面処理が終了した後(1段処理後)、及び第3の表面処理が終了した後(2段処理後)に夫々の表面性状を測定した。

【0108】表2は1段処理後の表面性状を示し、表3は2段処理後の表面性状を示している。

【0109】

【表2】

成分	薬液		アルカリ性溶液	エッチング深さRa(nm)	表面性状			
	HF濃度(wt%)	他成分濃度(wt%)			表面粗さRa(nm)	最大突起高さRp(nm)	3nm以上の突起個数(個/100μm <sup>2</sup> )	2nm以上の突起個数(個/100μm <sup>2</sup> )
4 HF+H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.003	0.5	KOH	5	0.56	3.0	0	120
5 HF+HNO <sub>3</sub>	0.003	0.5	KOH	5	0.57	3.0	1	130
6 HF+HCl	0.003	0.5	KOH	5	0.55	2.9	0	140
7 HF+H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	0.003	0.5	KOH	4	0.57	2.9	0	130
8 HF+H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.005	0.5	KOH	5	0.58	3.3	2	230
9 HF+H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	0.003	0.5	KOH	5	0.60	3.0	1	120

【0110】

※ ※ 【表3】

成分	薬液		表面粗さRa(nm)	表面形状			
	HF濃度(wt%)	他成分濃度(wt%)		最大突起高さRp(nm)	3nm以上の突起個数(個/100μm <sup>2</sup> )	2nm以上の突起個数(個/100μm <sup>2</sup> )	
4 HF+TMAH	0.025	0.005	0.65	3.1	1	520	
5 HF+TMAH	0.025	0.005	0.64	3.2	4	490	
6 HF+TMAH	0.025	0.005	0.65	3.3	4	500	
7 HF+TMAH	0.025	0.005	0.64	3.1	3	450	
8 HF+NH <sub>4</sub> F	0.010	0.040	0.60	3.0	0	390	
9 HF	0.020	—	0.68	3.5	9	590	

【0111】この表2から明らかなように、実施例4～7ではフッ酸濃度が0.003wt%と小さいため3nm以上の突起個数は極めて少なく、また、2nm以上の突起個数も120～140個/100μm<sup>2</sup>と少ないが、2段処理を行うことにより圧縮層でのエッチングが促進され、その結果表3に示すように3nm以上の突起

個数が抑制される一方で、2nm以上の突起個数が飛躍的に増大している。

【0112】また、実施例8は、1段処理(表2)におけるフッ酸濃度が0.005wt%と実施例4～7に比べて大きくなっているため、3nm以上の突起個数、及び2nm以上の突起個数が共に増加しているが、2段処

理を行うことにより圧縮層のエッチングが促進され、その結果表3に示すように、2 nm以上の突起個数も390個/100  $\mu\text{m}^2$  となって350個/100  $\mu\text{m}^2$  以上に増加する。

【0113】また、実施例9は、2段処理を0.020 wt %のフッ酸水溶液で行っているため、1段処理の表面性状と比較すると2 nm以上の突起個数、及び3 nm以上の突起個数が双方とも増加しているが、上記3要件は充足することが確認された。

【0114】【第3の実施例】

(実施例10) 試薬1級の硝酸ナトリウムと試薬1級の硝酸カリウムとを重量比で40:60に調合して温度380℃の溶融塩を作製し、実施例2の試験片を前記溶融塩中に浸漬して3時間保持し、これによりガラス基板中の $\text{Li}^+$ や $\text{Na}^+$ をイオン半径の大きい $\text{K}^+$ にイオン交換する化学強化処理を行った。

【0115】そしてこの後、前記化学強化処理が施されたガラス基板(実施例2の試験片)を純水浴中に浸漬し、該ガラス基板の表面に付着している溶融塩を洗い流し、実施例10の試験片を作製した。

【0116】(実施例11) 上述と同様の方法・手順で実施例9の試験片に化学強化処理を施し、その後、前記化学強化処理が施されたガラス基板(実施例9の試験片)を純水浴中に浸漬し、該ガラス基板の表面に付着している溶融塩を洗い流し、実施例11の試験片を作製した。

【0117】(実施例12) 上述と同様の方法・手順で実施例4の試験片に化学強化処理を施し、その後、前記化学強化処理が施されたガラス基板(実施例4の試験片)を純水浴中に浸漬し、該ガラス基板の表面に付着している溶融塩を洗い流し、実施例12の試験片を作製した。

【0118】次に、第1の実施例と同様の方法・手順で化学強化処理の施された実施例10～12について夫々の表面性状を測定した。表4は実施例10～12の表面性状を示している。

【0119】

【表4】

10

20

30

40

50

備考	強化後表面性状			強化前表面性状		
	3nm以上の突起 個数/100 $\mu\text{m}^2$	2nm以上の突起 個数/100 $\mu\text{m}^2$	最大突起 高さ50nm Ra(nm)	3nm以上の突起 個数/100 $\mu\text{m}^2$	2nm以上の突起 個数/100 $\mu\text{m}^2$	最大突起 高さ50nm Ra(nm)
本発明2を 化学強化 した試験片	500	90	3.8	350	0.59	3.5
本発明9を 化学強化 した試験片	650	90	3.5	550	0.66	3.1
本発明4を 化学強化 した試験片	550	3	3.2	520	1	0.65

【0120】この表4から明らかなように、実施例10は、元になる実施例2の試験片が1段処理しかされないため、残存している圧縮層が化学強化処理時に緩膨張し、3 nm以上の突起個数が増大している。また、実施例11は、元になる実施例9の試験片に2段処理を施しているが、該2段処理はフッ酸を使用して表面処理しているため、実施例10と同様、残存している圧縮層が化学強化処理時に緩膨張し、3 nm以上の突起個数が増大している。したがって、実施例10及び11は化学強化処理を行わない場合は使用可能であるが、化学強化処理を行う場合は3 nm以上の突起高さHを有する微小突起の個数が多くなり、低フライングハイトでは磁気ディスクとして使用することができない虞がある。

【0121】これに対して実施例12は、元になる実施例4の試験片は2段処理でフッ酸とフッ化テトラメチルアモニウムとが共存した第2の混合溶液で表面処理を

行っているので、3 nm以上の突起個数が増大するのを抑制することができる。

【0122】図5はフッ酸の濃度と2 nm以上の突起個数及び3 nm以上の突起個数との関係を示す特性図であり、横軸はフッ酸濃度 (wt %)、左方の縦軸は2 nm以上の突起個数 (個/100  $\mu\text{m}^2$ )、右方の縦軸は3 nm以上の突起個数 (個/100  $\mu\text{m}^2$ ) である。

【0123】実線はフッ酸と硫酸の混合溶液 (第1の混合溶液) を使用して表面処理を行った場合の2 nm以上の突起個数を示し (1段処理)、破線はフッ酸のみで表面処理を行った場合の2 nm以上の突起個数を示し (比較例1〜3)、一点鎖線はフッ酸、又はフッ酸及び硫酸を使用して表面処理を行った場合の3 nm以上の突起個数を示している。

【0124】この図5からわかるように、2 nm以上の突起個数はフッ酸濃度に比例して増加し、一方3 nm以上の突起個数はフッ酸濃度に対し放物線を描き、フッ酸濃度が0.012 wt %を超えると急激に増加する。したがって、フッ酸のみで表面処理を行った場合は要件を充足するディスク基板を得ることができないが、フッ酸と硫酸の混合溶液を使用して表面処理を行った場合は、図中Aに示す範囲で所望のディスク基板を得ることができる。

【0125】そして、2段処理を行った場合は、1段処理では2 nm以上の突起個数は350個/100  $\mu\text{m}^2$ 以下であっても、3 nm以上の突起個数の増加が抑制されたまま2段処理により仮想線に示すように2 nm以上の突起個数が350個/100  $\mu\text{m}^2$ 以上に容易に増大し、これにより上記3要件を充足するディスク基板の範囲を拡大することができ、フッ酸の広い濃度範囲で所望のディスク基板を得ることができる。

【0126】【発明の効果】以上詳述したように本発明に係る情報記録媒体用基板の製造方法は、研磨剤を使用してガラス基板に精密研磨処理を施した後、エッチング処理を施して情報記録媒体用基板を製造する情報記録媒体用基板の製造方法において、前記エッチング処理は、フッ酸を含む少なくとも二種以上の酸性溶液、例えばフッ酸と硫酸等が共存した混合溶液を使用し行うので、微小突起の突起高さが、2 nm以上の突起高さが350個/100  $\mu\text{m}^2$ 以上、3 nm以上の突起高さが10個/100  $\mu\text{m}^2$ 以下、最大突起高さRpが4 nm以下の情報記録媒体用基板を容易に製造することができる。

【0127】また、前記エッチング処理は、前記混合溶液で第1の表面処理を行った後、アルカリ性溶液を使用して第2の表面処理を行うことにより、第1の表面処理により非圧縮層の表面に形成される多孔質な変質層を除去することができ、表面層の化学的耐久性を高めることができる。

【0128】また、前記エッチング処理は、前記混合溶

液で第1の表面処理を行った後、アルカリ性溶液を使用して第2の表面処理を行い、その後少なくともフッ酸を含む水溶液、例えばフッ酸とフッ化アルキルアンモニウム等のフッ化物と混合溶液を使用して第3の表面処理を行うことにより、3 nm以下の突起個数を増加を抑制しつつ2 nm以上の突起個数を増加させることができ、化学強化処理が行われた場合であっても3 nm以上の突起個数が増加するのを抑制することができる。すなわち、2 nm〜3 nmの範囲の突起高さを有する微小突起の個数を増大させることができ、均一性に優れた微小突起が高密度で形成され、磁気ヘッドと磁気ディスクとが固着して駆動時に破損等が生じるのを回避することができる。

【0129】また、前記ガラス基板は、モル分率で、SiO<sub>2</sub>: 63%〜70%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 4%〜11%、Li<sub>2</sub>O: 5%〜11%、Na<sub>2</sub>O: 6%〜14%、TiO<sub>2</sub>: 0%〜5%、ZrO<sub>2</sub>: 0%〜2.5%、MgO: 0%〜6%、CaO: 1%〜9%、SrO: 0%〜3%、及びBaO: 0%〜2% (但し、MgO、CaO、SrO、及びBaOは総計で2%〜15%) の組成成分を有するものが好ましく、所かる組成成分を有するガラス基板に上記製造方法を適用することにより、低フライングハイトに好適した情報記録媒体用基板を容易に製造することができる。

【0130】また、本発明に係る情報記録媒体用基板は、ガラス基板の表面に多数の微小突起が形成された情報記録媒体用基板において、上記製造方法により製造され、また、その製造物における微小突起の突起高さは、2 nm以上の突起高さが350個/100  $\mu\text{m}^2$ であり、3 nm以下の突起高さが10個/100  $\mu\text{m}^2$ であり、且つ前記突起高さの平均値からの最大高さが4 nm以下であるので、10 nm以下の低フライングハイトで駆動させても浮上安定性を確保することのできる情報記録媒体用基板を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る情報記録媒体用基板としての磁気ディスク基板の一実施の形態を示す要部断面図である。

【図2】本発明に係る情報記録媒体用基板の製造方法の一実施の形態を示す製造工程図である。

【図3】研磨工程で精密研磨されたガラス基板の断面図である。

【図4】エッチング工程における表面処理の状態を示すガラス基板の断面図である。

【図5】フッ酸濃度と2 nm以上の突起数及び3 nm以上の突起数との関係を示す特性図である。

【符号の説明】

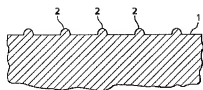
6 エッチング工程

6 a 第1の表面処理

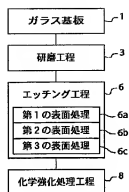
6 b 第2の表面処理

6 c 第3の表面処理

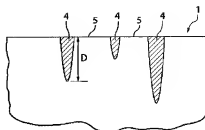
【図1】



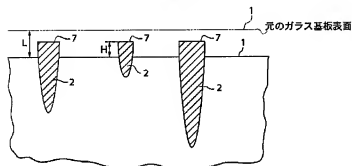
【図2】



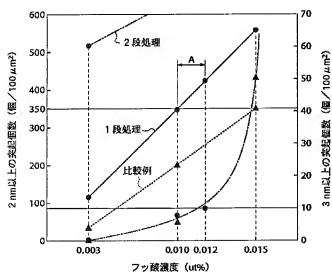
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 斉藤 靖弘

大阪府大阪市中央区北浜4丁目7番28号  
日本板硝子株式会社内

F ターム(参考) 4G059 AA09 AB11 AC03 AC30 BB04  
BB10 BB17 BB03 BB14  
4G062 AA18 BB03 CC01 CC10 DA06  
DB03 DB04 DC01 DD01 DE01  
DF01 EA03 EA04 EB03 EB04  
ED01 ED02 ED03 EE03 EF01  
EF02 EF03 EG01 EG02 EG03  
FA01 FA10 FB01 FB02 FB03  
FC01 FC02 FC03 FD01 FE01  
FF01 FG01 FH01 FJ01 FK01  
FL01 GA01 GA10 GB01 GC01  
GD01 GE01 HH01 HH03 HH05  
HH07 HH09 HH11 HH13 HH15  
HH17 HH20 JJ01 JJ03 JJ05  
JJ07 JJ10 KK01 KK03 KK05  
KK07 KK10 MM27 NN40  
5D006 CB06 CB07 DA03 FA02 FA09  
5D112 AA02 BA03 BA09 GA27 GA30  
JJ03